

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-106666

(43)Date of publication of application : 27.04.1993

(51)Int.Cl.

F16D 65/10

(21)Application number : 03-269510

(71)Applicant : AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOL  
DAIHATSU MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 17.10.1991

(72)Inventor : AKIYAMA SHIGERU  
NAKAMURA TADAYOSHI

## (54) ALUMINUM ALLOY-MADE BRAKE DRUM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To eliminate inferiority as compared with a cast iron-made brake drum in the point of performance and further to provide lightness in weight by constituting a brake drum of aluminum alloy in which ceramic particles are dispersed.

**CONSTITUTION:** No particular limitation is given to an aluminum alloy as a matrix material to use, for instance, casting aluminum alloy and die-casting aluminum alloy, and also a ceramic particle is not particularly limited to list, for instance, granules of alumina, aluminum silicate, glass powder, etc., and fiber-state alumina short fiber or the like. A form of the ceramic particle may be any of a granular state, phosphor piece state and a fiber state, with the granules in 1 to 40 $\mu$ m mean grain size preferable, and it is important to uniformly disperse particles by determining a particle content by considering viscosity, workability and performance of the obtained compound aluminum alloy. Lightness in weight is substantially contrived in the above to obtain a brake drum with no inferiority in the point of performance.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.10.1991

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.11.1994

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-106666

(43)公開日 平成5年(1993)4月27日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 1 6 D 65/10

識別記号

庁内整理番号

8009-3J

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号

特願平3-269510

(22)出願日

平成3年(1991)10月17日

(71)出願人 000001144

工業技術院長

東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

(74)上記1名の復代理人 弁理士 朝日奈 宗太

(71)出願人 000002967

ダイハツ工業株式会社

大阪府池田市ダイハツ町1番1号

(74)上記1名の代理人 弁理士 朝日奈 宗太

(72)発明者 秋山 茂

佐賀県鳥栖市宿町字野々下807番地1 九州工業技術試験所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アルミニウム合金製ブレーキドラム

(57)【要約】

【構成】 セラミック粒子が分散されたアルミニウム合金からなるブレーキドラム。

【効果】 従来の铸铁製ブレーキドラムにくらべて、大巾な軽量化が図られると共に、性能面では遜色のないブレーキドラムがえられる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミック粒子が分散されたアルミニウム合金からなるブレーキドラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はアルミニウム合金製ブレーキドラムに関する。

【0002】

【従来の技術】 自動車用ドラムブレーキのブレーキドラムとしては従来より鋳鉄製のものが一般的に使用されている。

【0003】 近時自動車の軽量化を目的としてブレーキシューとの摺動部に鋳鉄製ライナーを鑄ぐるんだアルミニウム合金製ブレーキドラムが提案されている（たとえば特開昭58-217833号公報参照）。

【0004】 しかしながら、かかる鑄ぐるみブレーキドラムは製造が煩雑で作業性、生産性などに劣るうえに、アルミニウム合金と鋳鉄の熱膨張率の違いから設計上の制約や耐久信頼性に問題があり、実用化が進んでいないのが現状である。また厚い鋳鉄製ライナーを用いるため軽量化効果もその分だけ減少する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前記の鑄ぐるみブレーキドラムの問題点を解消し、しかもより軽量化を達成しようとする、ブレーキドラム全体をアルミニウム合金でつくるのが考えられるが、このような全アルミニウム合金製のブレーキドラムではブレーキドラムに要求される諸性能、たとえば①ブレーキシューとの摩擦による発熱に対する耐熱性、②耐久摩耗性、③真円度の維持などを満足させることができない。

【0006】 すなわち、①の点については、ブレーキドラム全体をアルミニウム合金とすると、放熱性はよいものの、耐熱クリープ性が劣り耐熱性が不足する。②の点については、アルミニウム合金は元来耐摩耗性のすぐれたものではないので、耐久摩耗性が劣る。③の点については、アルミニウム合金の熱膨張係数大きいことと剛性が低いことにより制動時に真円度が狂いやすい。

【0007】 本発明は、前記の点に鑑みて、鋳鉄ライナーを用いることなく、しかも全アルミニウム合金製としたばあいの前記のごとき不具合が解消された軽量で製造が容易なアルミニウム合金製ブレーキドラムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 すなわち、本発明は、セラミック粒子が分散されたアルミニウム合金からなるブレーキドラムに関する。

【0009】

【作用および実施例】 前記構成によるときは、つぎの作用効果が奏される。

【0010】 鋳鉄ライナー鑄ぐるみ品にくらべて、製造

が容易であり、かつ軽量化効果が大きい。またライナーと本体との熱膨張率の違いに起因する耐久信頼性低下の問題も少ない。さらに全体が熱伝導率の大きなアルミニウム合金であるため、放熱性が良好であり、フェード現象を抑制できる。

【0011】 また全アルミニウム合金製とくらべると、前記①の点については、セラミック粒子が全体に分散されているため耐熱性が向上する。

【0012】 前記②の点については、セラミック粒子の存在によりアルミニウム合金マトリックス材の耐摩耗性が向上される。

【0013】 さらに前記③の点については、セラミック粒子が補強材として作用するためアルミニウム合金マトリックス材の強度が向上され、それによって変形に対する抵抗性が大きくなり真円度が維持される。

【0014】 しかし本発明によるときは、性能面では従来の鋳鉄製ブレーキドラムと遜色なく、しかも大巾に軽量化されたブレーキドラムがえられる。

【0015】 つぎに本発明を具体的に説明する。

【0016】 本発明のブレーキドラムにおけるマトリックス材としてのアルミニウム合金としてはとくに制限されず各種のものが使用可能であり、たとえば鋳造用アルミニウム合金、ダイキャスト用アルミニウム合金が用いられる。とくに高速車用、重量車用ではより耐熱性の高い合金を用いるのが望ましいが、低速車や軽量車ではこの限りでない。なお、セラミック粒子の種類、粒径、形態や含有率に応じて合金の種類を選定すればよい。

【0017】 前記アルミニウム合金マトリックスに分散されるセラミック粒子もとくに制限されず各種のものが使用可能であり、たとえばアルミナ、SiC、スピネル、ケイ酸アルミニウム、ガラス粉末などの粒状体やSiCウイスキー、アルミナ短繊維などの繊維状のものなどがあげられる。アルミニウム合金との比重差が小さい（溶湯時に重いと沈降しやすい）あるいは耐摩耗に関し比較的硬度が高いという点からアルミナ、SiCなどが好ましい。

【0018】 セラミック粒子の形態も粒状、リン片状、繊維状のいずれであってもよい。粒状体については平均粒径が1~40 $\mu$ mのものが望ましい。平均粒径が40 $\mu$ mより大きいと、切削加工が難しくなり、一方1 $\mu$ mより小さいと、加工はしやすいが、溶湯粘度が上昇し、流動性が悪くなり成形しにくくなる。また繊維状のものでは溶湯粘度が粒状体より高くなり成形しにくい傾向にある。したがってこのばあいは要求性能によって適宜その含有量を変えるのが望ましい。

【0019】 セラミック粒子の含有量はえられる複合アルミニウム合金の粘性、加工性、性能面を考慮して決定される。一般的傾向として粒子サイズの大きいものを使用すると同じ $v/v\%$ で粘性が低く含有量を上げることができるが、加工性に問題を生じる。粒子サイズの小さ

い粒子を使用すると粘性が高くなり、鑄造しにくい傾向にある。このようにセラミック粒子の含有量は一概に規定しがたいが、通常5～40v/v%（えられる複合アルミニウム合金に対する値、以下同様）の範囲が好ましい。

【0020】セラミック粒子の含有量が前記範囲より多いと、一般的に分散性、鑄造性、加工性がわるくなる傾向にあり、一方前記範囲より少ないと必要な耐熱性、耐摩耗性、強度がえられない傾向にある。

【0021】本発明において所期の目的を達成するためにはセラミック粒子が均一に分散されたアルミニウム合金をうることが重要である。

【0022】一般にセラミック粒子は溶融アルミニウム合金との濡れ性がわるいので、単にセラミック粒子を溶融アルミニウム合金に混合しただけでは分散性がわるく、セラミック粒子が均一に分散された複合アルミニウム合金がえられがたい。

【0023】セラミック粒子が均一に分散された複合アルミニウム合金をうるには、たとえば金属カルシウムを溶融アルミニウム合金に添加したのちセラミック粒子を混合する方法（特公平3-19290号公報参照）が好ましく採用される。

【0024】具体的には、たとえばアルミニウム合金を溶解後融体を攪拌しながら所定量の金属カルシウムを添加し、攪拌を続けながら、ガイドパイプのついたホッパーからセラミック粒子の適量を投入することにより容易に製造できる。その際ルツボとしては通常のように黒鉛製のものが、攪拌棒としては鉄製のものが使用できる。

【0025】セラミック粒子は一度に投入してもよいが、通常は分散状態を観察しながら少量ずつ添加し、多量に入ったときはつぎの粒子を入れないで攪拌を続けるかあるいは攪拌速度を上げるか、いずれにしても溶湯表面に浮いている粒子がなくなるようにし、そののちつぎの粒子を添加するのが好ましい。粒子の形態や添加量によっては粘性が大きく上昇するばあいがあるので、このようなばあいは分散状態を確認しながら投入するのがとくに好ましい。前述のごとく一般に繊維状のセラミック粒子のばあいは粒状のものにくらべて同じ添加量で粘性の上昇が大きい。

【0026】カルシウムは多く用いても分散性向上効果はそれほど向上しないし、コスト的にも不利になる。したがって、セラミック粒子を均一分散しうる最少限の量で用いるのが好ましく、この量はセラミック粒子の種類、形態、量などによりかわるので、実験的に決めるのがよい。カルシウムの量が少なすぎると分散性向上効果が期待できない。通常カルシウムの使用量はアルミニウム合金の1～10重量%、なかづく3～6重量%が好ましい。

【0027】分散操作はアルミニウム合金の通常の融体温度である700～800℃で実施できる。

【0028】前記の分散方法によるときはセラミック粒子をアルミニウム合金に約40v/v%まで均一に分散することができる。

【0029】前記の方法以外で製造されたセラミック粒子分散複合アルミニウム合金で本発明で使用するものとしては、たとえばデュラルキャン（Duralcan：アルキヤンアルミニウム社の登録商標）の名称で市販されているものがある。このものはSiCまたはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を分散した複合アルミニウム合金である。

10 【0030】前記のセラミック粒子分散複合アルミニウム合金からブレーキドラムを鑄造するには、重力鑄造法、ダイキャスト法、加圧鑄造法（スクイズ法）のいずれの方法でも行なうことができる。一般に重力鑄造法やダイキャスト法では粘性の高いものでは鑄造が困難である。そのばあいには、たとえば砂型では注入湯口やオーバーフロー口の径を大きくするなどの対策を講ずることによって実施できる。

20 【0031】えられた鑄造品は必要に応じて熱処理を施してもよい。ボイドレスあるいは小さいボイドを含有するものであれば、マトリックス材のアルミニウム合金のばあいと同条件で熱処理を行なうことができる。

【0032】鑄造品の摺接面などを切削、研磨加工することによりブレーキドラムがえられる。

【0033】つぎに実施例をあげて本発明を説明する。

【0034】実施例1

デュラルキャンA356-T6〔アルミニウム合金にSiC（粒状体、平均粒径14μm）を20v/v%含有するもの〕から重力鑄造法でブレーキドラムを製造した。

30 【0035】砂型は通常材質を用いて作製したが、成形性を確保するため湯入口、出口をそれぞれ直径80mm×長さ150mm×5本とし、通常より大きく設定した。

【0036】融体の粘性が高いため、気泡巻き込み防止のために湯くみとり以外は攪拌せず、湯くみとり時に杓で数回軽くまぜる程度とした。SiCとアルミニウム合金との反応を避けるために溶湯の温度は740℃とした。溶湯200kgを用いて、10個の鑄造品をえた。

40 【0037】えられた鑄造品についてX線透過法でボイドの有無を検査したところ、全数ボイドは検出されなかった。

【0038】前記鑄造品に研削、研磨加工を施してブレーキドラム（摺動面内径240mm）をえた。

【0039】このブレーキドラムの重量は2.2kgであり、同一サイズの従来の鑄鉄製ブレーキドラム（重量6.0kg）にくらべて3.8kgの重量減であった。

50 【0040】前記ブレーキドラムについて、自動車規格（Japanese Automobile Standard Organization）C406（P<sub>1</sub>）に規定するブレーキドラム試験を行なった。なお試験機慣性モーメントは3.5kg・m・s<sup>2</sup>とした。その結果を鑄鉄製ブレーキドラムについての結果と併せてつぎに示す。

【0041】(1) キレツ、ワレの有無  
キレツ、ワレなどの異常は認められなかった（铸铁製のものも同様）。

【0042】(2) 摩耗  
摩耗は認められなかった（铸铁製のものも同様）。

【0043】(3) ドラム変形量  
20 $\mu$ m（铸铁製のものにくらべてやや大きい）。

【0044】(4) ブレーキの効き  
0.6 Gでのブレーキ効力係数（BEF）で比較したばあい、铸铁製のものとほとんど遜色なかった。

【0045】実施例2  
マトリックスアルミニウム合金としてAC8A（Cu 0.9%、Si 12%、Mg 1.0%、Zn 0.1%、Fe 0.8%、Mn 0.1%、Ni 1.0%、Ti 0.2%、残部Al）4kgを750℃で融解し、攪拌しながら金属カルシウムを80g添加した。約10分間攪拌を継続したのち、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粒子（粒状体、平均粒径8 $\mu$ m）を9v/v%になるように少量ずつ約10分間かけて添加した。さらに3分間攪拌してアルミナ粒子が均一に分散された複合アルミニウム合金の溶湯をえた。

【0046】同様な操作を繰返して合計100kgの溶湯を製造した。

【0047】について実施例1と同様にして砂型を用い重力鑄造法によりブレーキドラム5個を鑄造した。その際砂型としては湯入口、出口をそれぞれ直径50mm×長さ100mm×5本としたものを用いた。溶湯の粘性はマトリックスのアルミニウム合金にくらべてやや上昇した程度で\*

\*あり、流動性は良好であった。

【0048】えられた鑄造品についてX線透過法でボイドの有無を検査したところ、全数ボイドは検出されなかった。

【0049】前記鑄造品に研削、研磨加工を施してブレーキドラム（摺動面内径146mm）をえた。

【0050】このブレーキドラムの重量は1.45kgであり、同一サイズの従来の铸铁製ブレーキドラム（重量4.0kg）にくらべて2.25kgの重量減であった。

10 【0051】前記ブレーキドラムについて、実施例1と同様にブレーキドラム試験を行なった。その結果を铸铁製ブレーキドラムについての結果と併せてつぎに示す。

【0052】(1) キレツ、ワレの有無  
キレツ、ワレなどの異常は認められなかった（铸铁製のものも同様）。

【0053】(2) 摩耗  
摩耗は認められなかった（铸铁製のものも同様）。

【0054】(3) ドラム変形量  
20 $\mu$ m（铸铁製のものにくらべてやや大きい）。

20 【0055】(4) ブレーキの効き  
0.6 Gでのブレーキ効力係数（BEF）で比較したばあい、铸铁製のものとほとんど遜色なかった。

【0056】

【発明の効果】従来の铸铁製ブレーキドラムにくらべて、大巾な軽量化が図られると共に、性能面では遜色のないブレーキドラムがえられる。

フロントページの続き

(72)発明者 中村 忠義  
滋賀県蒲生郡竜王町大字山之上3000番地  
ダイハツ工業株式会社滋賀テクニカルセン  
ター内